

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-298787

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

C23F 4/00
H01L 21/3065
// H01L 31/12

(21)Application number : 09-109717

(71)Applicant : SHIBAURA ENG WORKS CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1997

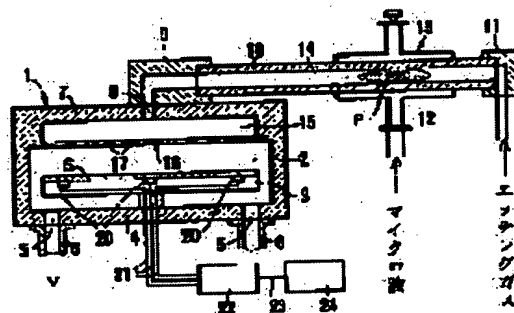
(72)Inventor : GONDO TAKANORI

(54) DRY ETCHING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dry etching device capable of evaluating etching characteristics in a short time.

SOLUTION: This etching device has a etching chamber 2 for subjecting a substrate S to be treated, which consists of a transparent material to an etching treatment and reflection type sensors 20 which are so arranged in the etching chamber 2 as to emit light to the rear surface of the substrate S to be treated during the etching treatment. At the time of etching the films to be etched which are formed on the front surface of the substrate S to be treated, the end of the etching of the films to be etched is detected by detecting the point of the time the on-off states of the detection signals from the reflection type sensors 20 change over.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-298787

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

F

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 31/12

E

// H 0 1 L 31/12

21/302

E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-109717

(71) 出願人 000002428

株式会社芝浦製作所

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1

(22) 出願日 平成9年(1997)4月25日

(72) 発明者 権 藤 隆 徳

神奈川県座間市相模が丘6丁目25番22号

株式会社芝浦製作所相模工場内

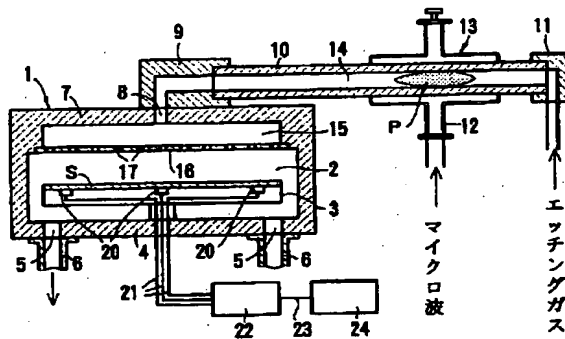
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ドライエッチング装置

(57) 【要約】

【課題】 短時間でエッチング特性を評価することができるドライエッチング装置を提供する。

【解決手段】 透明材料よりなる被処理基板Sをエッチング処理するためのエッチング室2と、エッチング処理中の被処理基板Sの裏面に対して光を発するように、エッチング室2の内部に配置された反射型センサー20と、を備えている。そして、被処理基板Sの表面に形成された被エッチング膜Saをエッチングする際に、反射型センサー20からの検出信号のオン・オフ状態が切り替わる時点を検出することによって被エッチング膜Saのエッチングの終了を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透明材料よりなる被処理基板をエッチング処理するためのエッチング室と、

エッチング処理中の前記被処理基板の裏面に対して光を発するように、前記エッチング室の内部に配置された反射型センサーと、を備え、

前記被処理基板の表面に形成された被エッチング膜をエッチングする際に、前記反射型センサーからの検出信号のオン・オフ状態が切り替わる時点を検出することによって前記被エッチング膜のエッチングの終了を検出するよう

にしたことを特徴とするドライエッチング装置。

【請求項2】透明材料よりなる被処理基板をエッチング処理するためのエッチング室と、

前記エッチング室の内部に配置され、発光素子及び受光素子を有する透過型センサーと、を備え、

エッチング処理中の前記被処理基板の表面又は裏面に対して前記発光素子から光を発するように、前記発光素子と前記受光素子とを前記被処理基板を間に挟んで対向するように配置し、

前記被処理基板の表面に形成された被エッチング膜をエッチングする際に、前記透過型センサーからの検出信号のオン・オフ状態が切り替わる時点を検出することによって前記被エッチング膜のエッチングの終了を検出するよう

にしたことを特徴とするドライエッチング装置。

【請求項3】前記被処理基板の全体を検出対象とするために前記反射型センサー又は前記透過型センサーが複数設置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のドライエッチング装置。

【請求項4】複数の前記反射型センサー又は複数の前記透過型センサーからの各検出信号に基づいて基板上の各検出位置における各エッチング所要時間を決定し、各検出位置における前記被エッチング膜のエッチング前の各膜厚と、各検出位置における各エッチング所要時間とから各検出位置における各エッチング速度を算出する演算装置と、

前記演算装置で算出された各エッチング速度に基づいてエッチングプロファイルを作成して表示するプロファイル表示装置と、をさらに備えたことを特徴とする請求項3記載のドライエッチング装置。

【請求項5】前記被処理基板を載置するためのエッチングテーブルを前記エッチング室の内部に設け、

前記エッチングテーブルの表面に前記反射型センサー又は前記透過型センサーを埋設したことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載のドライエッチング装置。

【請求項6】前記被処理基板は液晶表示用ガラス基板であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のドライエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はドライエッチング装置に係わり、特に、透明材料よりなる被処理基板をエッチング処理するためのドライエッチング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示用ガラス基板（以下、「LCD基板」と言う。）をエッチング処理するための装置としてドライエッチング装置が使用されている。このドライエッチング装置は、LCD基板の表面に形成された薄膜（被エッチング膜）を減圧状態の気相中でエッチング処理するための装置であり、大別するとプラズマエッチング装置と反応性イオンエッチング装置とがある。

【0003】図9に従来のドライエッチング装置の一例として、ダウンフロータイプのケミカルドライエッチング装置（以下、「CDE装置」と言う。）を示す。図9において符号1は真空容器を示し、この真空容器1の内部にエッチング室2が形成されている。エッチング室2の内部にはエッチングテーブル3が設けられており、このエッチングテーブル3の上にはLCD基板Sが載置されている。真空容器1の底板4には排気口5が形成されており、この排気口5には、一端が真空ポンプ（図示を省略）に接続された排気管6が取り付けられている。真空容器1の天板7にはガス導入口8が形成されており、このガス導入口8にはテフロン材料で形成された連絡配管9が取り付けられている。この連絡配管9には石英管10の一端が接続されており、この石英管10の他端にはガス流路を備えた封止部材11が取り付けられている。石英管10の途中には導波管12を備えたプラズマ発生装置13が石英管10を取り囲むようにして設けられており、このプラズマ発生装置13によって取り囲まれた石英管10の内部にプラズマ発生室14が形成されている。

【0004】さらに、真空容器1の天板7に設けられたガス導入口8を介してエッチング室2の内部に導入された活性種を、LCD基板Sの表面全体にわたって均一に供給するために、エッチング室2の上部にガス貯留室15を形成するようにしてシャワーノズル16が設けられている。そして、シャワーノズル16には多数のガス噴出口17が形成されている。

【0005】このような構成を備えたCDE装置において、まず、排気管6及び排気口5を介して真空容器1の内部を真空ポンプによって真空状態にする。次に、ガス流路を備えた封止部材11を介してエッチングガスを石英管10の一端から導入し、プラズマ発生装置13の導波管12を介してプラズマ発生室14にマイクロ波を照射する。すると、プラズマ発生室14の内部にグロー放電が生じてプラズマPが発生し、エッチングガスが励起されて活性種が生成される。この活性種を石英管10及び連絡配管9を介してガス導入口8からガス貯留室15の内部に供給する。ガス貯留室15の内部に供給された

活性種は、ガス貯留室15とエッチング室2との圧力差によって、ガス噴出口17からエッチング室2の内部に勢い良く均一に噴射される。そして、エッチング室2の内部に供給された活性種は、エッチングテーブル3の上に載置されたLCD基板Sの表面に到達してLCD基板Sの表面をエッチングする。

【0006】ところで、ドライエッチング装置によってLCD基板Sの表面の被エッチング膜をエッチング処理する際には、被エッチング膜を全面にわたって均一にエッチングし、局所的なオーバーエッチング又はアンダーエッチングの発生を防止することが重要である。

【0007】そこで、従来のドライエッチング装置を用いてエッチング処理を行う際には、被エッチング膜に対するドライエッチング装置のエッチング特性、つまり被エッチング膜に対するエッチング速度及びエッチングプロファイルを予め評価するようにしている。

【0008】具体的には、製品用のLCD基板Sの被エッチング膜と同じ被エッチング膜が表面に形成された測定用のLCD基板Sを用意し、図10に示したような複数の測定点において被エッチング膜の膜厚を測定する。ここで膜厚の測定方法としては、例えばUV光を用いた光学的な測定方法、或いは針を用いた機械的な測定方法等がある。膜厚測定を終えたらLCD基板Sをドライエッチング装置のエッチング室2に搬入し、所定のエッチング条件の下で一定時間エッチングを実施する。ここでエッチング時間は、全膜厚の数％程度がエッチングされる程度の時間として設定される。

【0009】エッチングを終えたらLCD基板Sをエッチング室2から搬出し、図10に示した複数の測定点においてエッチング後の被エッチング膜の膜厚を測定し、各測定点におけるエッチング前後の膜厚から各エッチング量を算出する。そして、各測定点での各エッチング量をエッチング時間で割ることによって各エッチング速度を算出し、各エッチング速度の平均値を求めることによって基板全体での平均のエッチング速度を求める。一方、エッチングの面内均一性については、例えば、全測定点のうちの最大のエッチング速度をR、最小のエッチング速度をrとして、 $(R-r)/(R+r)$ を求めることによって面内均一性を評価する。

【0010】そして、ドライエッチング装置のエッチング特性の評価結果が所定の条件を満たしている場合には、上記の如くして求められた平均のエッチング速度に基づいて、製品用のLCD基板Sをエッチング処理するために必要となるエッチング時間を決定する。

【0011】ここで、製品用のLCD基板Sをエッチング処理する場合には、被エッチング膜は全厚にわたって所定のパターンにてエッチングされる。そこで、エッチング時間を決定する際には、被エッチング膜の全厚を過不足なくエッチングするために必要な時間としてエッチング時間が決定される。つまり、被エッチング膜のアン

ダーエッチング或いはオーバーエッチングが生じないようにエッチング時間が決定される。

【0012】一方、エッチング特性の評価結果が所定の条件を満たしていない場合には、エッチングガス流量の調節等を行なって評価結果が所定の条件を満たすまでプロセスの最適化を実施する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のドライエッチング装置においては、エッチング特性を評価するために被エッチング膜の膜厚をエッチング前及びエッチング後の少なくとも二度測定する必要があり、測定に長時間を要するという問題があった。特に、近年LCD基板の大型化がさらに進んだため、エッチング特性を評価する際の膜厚測定点の数が多くなり、このため、エッチング特性評価に要する時間がさらに長くなっている。

【0014】エッチング特性評価はドライエッチング装置の初期の立ち上げの際に実施するものであるから、エッチング特性評価に時間がかかると初期立ち上げの時間が長くなってしまい、このためドライエッチング装置の稼働率が低下し、ひいてはLCDパネルの高価格化を招いてしまう。

【0015】そこで、本発明の目的は、短時間でエッチング特性を評価することができるドライエッチング装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によるドライエッチング装置は、透明材料よりなる被処理基板をエッチング処理するためのエッチング室と、エッチング処理中の前記被処理基板の裏面に対して光を発するように、前記エッチング室の内部に配置された反射型センサーと、を備え、前記被処理基板の表面に形成された被エッチング膜をエッチングする際に、前記反射型センサーからの検出信号のオン・オフ状態が切り替わる時点を検出することによって前記被エッチング膜のエッチングの終了を検出するようにしたことを特徴とする。

【0017】請求項2記載の発明によるドライエッチング装置は、透明材料よりなる被処理基板をエッチング処理するためのエッチング室と、前記エッチング室の内部に配置され、発光素子及び受光素子を有する透過型センサーと、を備え、エッチング処理中の前記被処理基板の表面又は裏面に対して前記発光素子から光を発するように、前記発光素子と前記受光素子とを前記被処理基板の間に挟んで対向するように配置し、前記被処理基板の表面に形成された被エッチング膜をエッチングする際に、前記透過型センサーからの検出信号のオン・オフ状態が切り替わる時点を検出することによって前記被エッチング膜のエッチングの終了を検出するようにしたことを特徴とする。

【0018】請求項3記載の発明によるドライエッチング装置は、前記被処理基板の全体を検出対象とするため

10

20

30

40

50

に前記反射型センサー又は前記透過型センサーが複数設置されていることを特徴とする。

【0019】請求項4記載の発明によるドライエッチング装置は、複数の前記反射型センサー又は複数の前記透過型センサーからの各検出信号に基づいて基板上の各検出位置における各エッチング所要時間を決定し、各検出位置における前記被エッチング膜のエッチング前の各膜厚と、各検出位置における各エッチング所要時間とから各検出位置における各エッチング速度を算出する演算装置と、前記演算装置で算出された各エッチング速度に基づいてエッチングプロファイルを作成して表示するプロファイル表示装置と、をさらに備えたことを特徴とする。

【0020】請求項5記載の発明によるドライエッチング装置は、前記被処理基板を載置するためのエッチングテーブルを前記エッチング室の内部に設け、前記エッチングテーブルの表面に前記反射型センサー又は前記透過型センサーを埋設したことを特徴とする。

【0021】請求項6記載の発明によるドライエッチング装置は、前記被処理基板は液晶表示用ガラス基板であることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

第1実施形態

以下、本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置について図面を参照して説明する。なお、図9に示した従来のドライエッチング装置と同一部材には同一符号を付して説明する。

【0023】図1は本実施形態によるドライエッチング装置の概略構成を示した縦断面図であり、図1において符号1は真空容器を示し、この真空容器1の内部にエッチング室2が形成されている。エッチング室2の内部にはエッチングテーブル3が設けられており、このエッチングテーブル3の上には被処理基板であるLCD基板Sが載置されている。真空容器1の底板4には排気口5が形成されており、この排気口5には、一端が真空ポンプ（図示を省略）に接続された排気管6が取り付けられている。真空容器1の天板7にはガス導入口8が形成されており、このガス導入口8にはテフロン材料で形成された連絡配管9が取り付けられている。その連絡配管9には石英管10の一端が接続されており、この石英管10の他端にはガス流路を備えた封止部材11が取り付けられている。石英管10の途中には導波管12を備えたプラズマ発生装置13が石英管10を取り囲むようにして設けられており、このプラズマ発生装置13によって取り囲まれた石英管10の内部にプラズマ発生室14が形成されている。

【0024】また、真空容器1の天板7に設けられたガス導入口8を介してエッチング室2の内部に導入された活性種を、LCD基板Sの表面全体にわたって均一に供

給するために、エッチング室2の上部にガス貯留室15を形成するようにしてシャワーノズル16が設けられている。そして、シャワーノズル16には多数のガス噴出口17が形成されている。

【0025】さらに、本実施形態によるドライエッチング装置においては、エッチングテーブル3の表面に複数の反射型センサー20が埋設されており、これらの反射型センサー20はLCD基板Sの裏面に対して光を発するように配置されている。また、複数の反射型センサー20は、図2に示したようにエッチングテーブル3の全面にわたって均一に配設されており、LCD基板Sの全体を検出できるようになっている。

【0026】各反射型センサー20の各信号ライン21は演算装置22に接続されており、さらに、演算装置22は信号ライン23によってプロファイル表示装置24に接続されている。また、図3(a)、(b)に示したように反射型センサー20は発光素子25及び受光素子26を備えている。なお、図3(a)、(b)において符号SaはLCD基板Sの表面に形成された被エッチング膜である。

【0027】次に、本実施形態のドライエッチング装置によるエッチング処理の手順について説明する。

【0028】LCD基板Sをエッチング処理する際には、まず初めに排気管6及び排気口5を介して真空容器1の内部を真空ポンプによって真空状態にする。次に、ガス流路を備えた封止部材11を介してエッチングガスを石英管10の一端から導入し、プラズマ発生装置13の導波管12を介してプラズマ発生室14にマイクロ波を照射する。すると、プラズマ発生室14の内部にグロー放電が生じてプラズマPが発生し、エッチングガスが励起されて活性種が生成される。この活性種を石英管10及び連絡配管9を介してガス導入口8からガス貯留室15の内部に供給する。ガス貯留室15の内部に供給された活性種は、ガス貯留室15とエッチング室2との圧力差によって、ガス噴出口17からエッチング室2の内部に勢い良く均一に噴射される。

【0029】そして、エッチング室2の内部に供給された活性種は、エッチングテーブル3の上に載置されたLCD基板Sの表面に到達してLCD基板Sの表面に形成されている被エッチング膜Saをエッチングする。ここで、被エッチング膜Saとしては光を反射する膜が対象となり、例えば各種の金属が挙げられ、より具体的にはAl、Cr、Mo、W等が挙げられる。

【0030】次に、本実施形態によるドライエッチング装置の初期立ち上げのときに実施されるエッチング特性評価の際の作用について説明する。

【0031】まず初めに、製品用のLCD基板Sの被エッチング膜Saと同じ材料で形成され且つ同じ厚さを有する被エッチング膜Saが表面に形成された測定用のLCD基板Sを用意する。ここで、被エッチング膜Saの

厚さは基板全面にわたって均一ではなく、不均一であると仮定する。

【0032】次に、測定用のLCD基板Sをエッチング室2に搬入する前に、図2に示した複数の反射型センサー20の各検出位置に対応する基板上の各位置において被エッチング膜Saの各膜厚を測定し、測定データを演算装置22に入力しておく。このようにしてエッチング前の被エッチング膜Saの膜厚測定が終わったら、LCD基板Sをエッチング室2内に搬入し、エッチングテーブル3の上に載置する。

【0033】次に、製品用のLCD基板Sをエッチング処理する場合と同じ条件の下で測定用のLCD基板Sの表面の被エッチング膜Saをエッチングする。このエッチングの際には反射型センサー20を常時作動状態として、エッチング処理中のLCD基板Sの裏面に対して発光素子25から光を常時発している状態とする。

【0034】図3(a)に示したように、LCD基板Sの表面に被エッチング膜Saがある場合には、発光素子25から発せられた光は被エッチング膜Saによって反射され、反射された光は受光素子26によって検出されるので、この場合には反射型センサー20はオン状態である。そして、被エッチング膜Saのエッチングが進行してその全厚がエッチングされた場合には、図3(b)に示したように、発光素子25から発せられた光は被エッチング膜Saによって反射されないため、受光素子26は反射光を検出することがなく、この場合には反射型センサー20はオフ状態となる。

【0035】エッチング処理中の各反射型センサー20からの信号は信号ライン21を通して演算装置22に伝送され、この演算装置22は各反射型センサー20のオン状態がオフ状態に切り替わる時点を検出する。ここで、説明の便宜上、各反射型センサー20による基板上の各検出位置を図4に示した1から5までの位置とすれば、演算装置22による検出結果は例えば図5に示したようなものとなる。つまり、被エッチング膜Saのエッチング前の初期膜厚は検出位置毎に異なり、しかも、各検出位置におけるエッチング速度がそれぞれ異なるために、被エッチング膜Saをその全厚にわたってエッチングするために要する時間は検出位置毎に異なっている。

【0036】演算装置22は、さらに、基板上の各検出位置における被エッチング膜のエッチング前の各膜厚と、各検出位置における各エッチング所要時間とから各検出位置における各エッチング速度を算出する。また、演算装置22は、算出された各エッチング速度から平均のエッチング速度を算出し、さらに、エッチング速度の基板面内均一性を算出する。演算装置22による各種の計算結果は信号ライン23を通してプロファイル表示装置24に伝送される。

【0037】プロファイル表示装置24は、演算装置22から伝送された各検出位置の各エッチング速度に基づ

いて、図6に示したようなエッチングプロファイルのグラフを作成して表示する。なお、図6はX-Yグラフによってエッチングプロファイルを表示する場合を示しているが、例えば3次元表示によって立体的にエッチングプロファイルを表示することもできる。

【0038】次に、測定用のLCD基板Sとして、被エッチング膜Saの厚さが基板全面にわたって均一であり且つその厚さが製品用のLCD基板Sの被エッチング膜Saの厚さと同じであるLCD基板Sを使用する場合について説明する。

【0039】このような場合には、被エッチング膜Saのエッチング前の初期膜厚を測定することなく、LCD基板Sを直ちにエッチング室2に搬入して上記と同様の手順によってエッチングを実施する。

【0040】そして、演算装置22は、基板上の各検出位置における各エッチング所要時間を決定すると共に、各エッチング所要時間からエッチング速度の基板面内均一性を算出する。ここで、被エッチング膜Saの初期膜厚は基板全面にわたって均一であるから、各検出位置における各エッチング所要時間さえ分かれば、初期膜厚の実際の値が分からなくともエッチング速度の基板面内均一性を算出することができる。

【0041】また、被エッチング膜Saの初期膜厚の実際の値が分からない場合には基板上の各検出位置における各エッチング速度を算出することはできないが、この被エッチング膜Saは製品用のLCD基板Sの被エッチング膜Saと同じ膜厚を有しているため、各エッチング速度が不明であっても、製品用のLCD基板Sの実際のエッチング処理におけるエッチング時間を決定することができる。なお、初期膜厚の実際の値が既知である場合には、各エッチング所要時間から基板上の各検出位置における各エッチング速度を算出できることは言うまでもない。

【0042】さらに、本実施形態によるドライエッチング装置においては、装置のエッチング特性を評価するときばかりでなく、製品用のLCD基板Sを実際にエッチングする際においても、反射型センサー20によってエッチング状態を随時モニタリングすることが可能である。そして、例えば複数の反射型センサー20の全数のうち、予め決められた所定数の反射型センサー20がオフとなった時点をエッチングの終了時点とすることができる。また、反射型センサー20からの信号により決定されたエッチング終了時点と、上述したエッチング特性評価によって決定されたエッチング終了時点とを併用してエッチングの終了を判定することによって、オーバーエッチング或いはアンダーエッチングのない良好なエッチング処理を実施することができる。

【0043】以上述べたように本実施形態によるドライエッチング装置によれば、エッチング特性を評価する際には、被エッチング膜の膜厚が均一であれば膜厚測定を

10

20

30

40

50

行う必要がなく、また膜厚が不均一であってもエッチング前に膜厚測定を1回行うだけでよく、しかも、エッチング処理を行いながら基板上の各検出位置における各エッチング所要時間を随時測定することができる。このため、エッチング特性評価に要する時間を従来に比べて大幅に短縮することが可能であり、ドライエッチング装置の初期立ち上げ時のプロセスの最適化を短時間で行うことができる。また、ドライエッチング装置のハード面での最適化を行う場合でも迅速に対処することができる。

【0044】また、本実施形態によるドライエッチング装置によれば、反射型センサー20からの検出信号を演算装置22に伝送し、この演算装置22の演算結果をプロファイル表示装置24に伝送するようにしたので、エッチング速度、面内均一性、エッチングプロファイルといったエッチング特性の評価結果を直ちに得ることができるばかりでなく、評価結果を視覚情報として直ちに知ることができる。

【0045】さらに、本実施形態によるドライエッチング装置によれば、測定用のLCD基板Sに形成された被エッチング膜Saをその全厚にわたってエッチングすることによってエッチング特性を評価することができるので、この被エッチング膜Saの厚さ及び材質を製品用のLCD基板Sにおける実際のエッチング特性に限りなく近い値を得ることが可能である。一方、従来のドライエッチング装置においては、測定用のLCD基板に形成された被エッチング膜の全膜厚の数十%程度をエッチングして残った膜の厚さを測定する必要があるので、本実施形態によるドライエッチング装置のように実際のエッチング特性に限りなく近い値を得ることはできない。

【0046】また、本実施形態によるドライエッチング装置によれば、測定用のLCD基板Sの被エッチング膜Saの厚さ及び材質を製品用の場合と同一することによって、基板上の各位置における実際のプロセスでのエッチング終了までの時間（エッチング所要時間）を得ることができるので、製品用のLCD基板Sに対する実際のプロセスにおいて、基板上の任意の位置でのエッチング終了をジャストエッチングとして設定することが可能であり、実際のプロセスでのプロセスマージンを大きくすることができる。

【0047】また、本実施形態によるドライエッチング装置によれば、製品用のLCD基板Sをエッチングする際においても、反射型センサー20によってエッチング状態を随時モニタリングすることが可能であるので、オーバーエッチング或いはアンダーエッチングのない良好なエッチング処理を実施することができる。

【0048】第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について図面を参照して説明する。なお、本実施形態は、上記第1実施形態における反射型センサーに代えて透過型センサーを設けたもの

である。以下の説明においては、上記第1実施形態と同一部材には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0049】図7に示したように本実施形態によるドライエッチング装置は、発光部20aと受光部20bとからなる複数の透過型センサーを備えている。受光部20bは、上記第1実施形態での反射型センサーと同様に、図2に示した配置にてエッチングテーブル3の表面に埋設されており、一方、発光部20aは真空容器1の天板7の内側表面に埋設されている。発光部20aと受光部20bとはLCD基板Sを間に挟んで対向するように同一鉛直線上に配置されており、さらに、シャワーノズル16のガス噴出口17も同一鉛直線上に位置している。

【0050】また、図8(a)、(b)に示したように、発光部20aは発光素子25を有しており、受光部20bは受光素子26を有している。

【0051】なお、発光部20a及び受光部20bの設置位置を上下逆にすることも可能であり、この場合にはLCD基板Sの裏面に対して光が発せられることになる。

20 【0052】次に、本実施形態によるドライエッチング装置の作用について説明する。なお、上記第1実施形態の作用と共通する部分については説明を省略する。

【0053】被エッチング膜Saをエッチングする際には、発光部20a及び受光部20bを常時作動状態としておく。発光部20aの発光素子25から発せられた光は、シャワーノズル16のガス噴出口17を通過してエッチング処理中のLCD基板Sの表面に到達する。

30 【0054】図3(a)に示したように、LCD基板Sの表面に被エッチング膜Saがある場合には、発光素子25から発せられた光は被エッチング膜Saによって反射されるので、この場合には受光素子26は光を検知せず、透過型センサーはオフの状態にある。なお、本実施形態によるドライエッチング装置によってエッチングされる被エッチング膜としては、全く光を透過しない膜又は半透明の膜が対象となり、例えば各種の金属が挙げられ、より具体的にはAl、Cr、Mo、W等が挙げられる。

40 【0055】そして、被エッチング膜Saのエッチングが進行してその全厚がエッチングされた場合には、図3(b)に示したように、発光素子25から発せられた光は被エッチング膜Saによって反射されないで、光はLCD基板Sを透過した後に受光部20bに到達する。受光部20bに到達した光は受光素子26によって検出され、これによって透過型センサーがオン状態となる。なお、透過型センサーからの検出信号の処理方法は上記第1実施形態と同様である。

【0056】本実施形態によるドライエッチング装置によっても、上記第1実施形態によるドライエッチング装置と同様の効果を得ることができる。

50 【0057】なお、上述した第1及び第2実施形態にお

いてはドライエッチング装置のうちのケミカルドライエッチング装置(CDE装置)を例に挙げて説明したが、本発明の適用範囲はCDE装置に限られるものではなく、例えばエッチング室の内部においてプラズマを生成する形式のものも含めて各種のドライエッチング装置に適用することができる。

【0058】また、上記第1及び第2実施形態においては被処理基板としてLCD基板を例として説明したが、本発明によるドライエッチング装置によって処理することができる被処理基板はLCD基板に限られるものではなく、発光素子26から発せられた光を透過し得る透明材料によって形成された被処理基板であれば処理することができる。

【0059】

【発明の効果】以上述べたように本発明によるドライエッチング装置によれば、反射型センサー又は透過型センサーによって被エッチング膜のエッチングの終了を検出するようにしたので、エッチング特性評価を短時間で行うことが可能であり、このため、装置の初期立ち上げ時のプロセスの最適化を短時間で行うことができる。また、実際のエッチングプロセスにおいても、反射型センサー又は透過型センサーによってエッチング状態を随時モニタリングすることが可能であるので、オーバーエッチング或いはアンダーエッチングのない良好なエッチング処理を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置の概略構成を示した縦断面図。

【図2】本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置の反射型センサーの配置を説明するための斜視図。

【図3】本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置における作用を説明するための部分断面図であり、(a)はLCD基板表面に被エッチング膜がある場合を示し、(b)は被エッチング膜がない場合を示している。

*【図4】本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置の作用を説明するために、反射型センサーによる基板上の各検出位置を簡略的に示した図。

【図5】本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置の演算装置22による検出結果の一例を示したグラフ。

【図6】本発明の第1実施形態によるドライエッチング装置のプロファイル表示装置による表示結果の一例を示したグラフ。

10 【図7】本発明の第2実施形態によるドライエッチング装置の概略構成を示した縦断面図。

【図8】本発明の第2実施形態によるドライエッチング装置における作用を説明するための部分断面図であり、(a)はLCD基板表面に被エッチング膜がある場合を示し、(b)は被エッチング膜がない場合を示している。

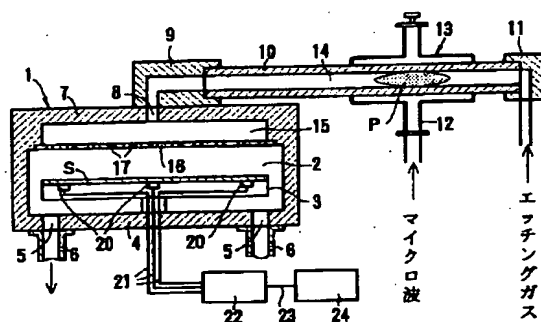
【図9】従来のドライエッチング装置の一例として、ケミカルドライエッチング装置の概略構成を示した縦断面図。

20 【図10】従来のドライエッチング装置のエッチング特性を評価する際の膜厚測定点の一例を示した図。

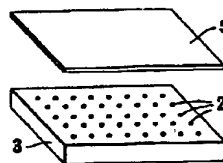
【符号の説明】

- 1 真空容器
- 2 エッチング室
- 3 エッチングテーブル
- 20 反射型センサー
- 20a 透過型センサーの発光部
- 20b 透過型センサーの受光部
- 21、23 信号ライン
- 22 演算装置
- 24 プロファイル表示装置
- 25 発光素子
- 26 受光素子
- S LCD基板
- * Sa 被エッチング膜

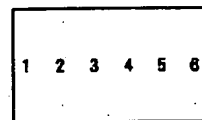
【図1】



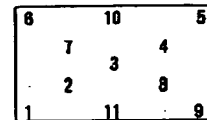
【図2】



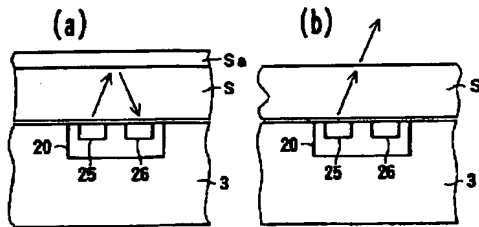
【図4】



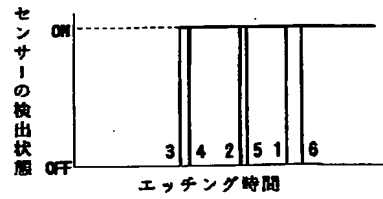
【図10】



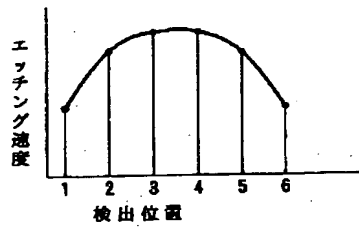
【図3】



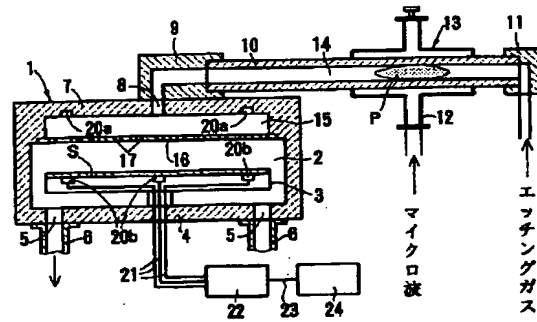
【図5】



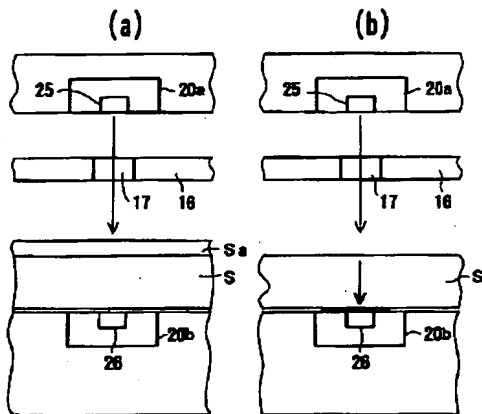
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

